

九州北西部、多良岳火山火山岩類の組成変化と分化機構について

Compositional variation of volcanic rocks and magmatic differentiation in the Taradake volcano, northwest Kyushu

肥後 智彦 [1], 真島 英壽 [2], 柳 哮 [2]

Tomohiko Higo [1], Hidehisa Mashima [2], Takeru Yanagi [1]

[1] 九大・理・地球惑星, [2] 九大・理・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., kyushu Univ, [2] Dept. Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

多良岳火山岩類の組成変化と分化機構について検討した。その結果、本地域の火山岩類は組成変動が面的(三角形の形状)であることと、ペリドタイト溶融実験でできるメルトと比較すると、両者は異なるトレンドを示す。このことはYanagi(1975)、O'Hara(1977)が提唱したバッチ式分別結晶作用を適用するとうまく説明できる。MgO vs. CaOとMgO vs. Al₂O₃から結晶はカンラン石・単斜輝石・斜長石の順に晶出したことを示す。MgO vs. Al₂O₃から安山岩類でAl₂O₃の減少方向がMgOの高い方に移動しており、マグマ溜まりが次第に上昇していることを示す。

九州北西部には第三紀以降、活発な火山活動が広範囲にわたり起こった。大村湾と有明海に挟まれた多良岳地域には、第四紀に噴出した火山岩類が分布している。小形(1989)は時代順に、多良岳古期玄武岩(TOB)、郡川火山岩類(KOV)、多良岳古期安山岩類(TOA)、多良岳新期玄武岩類(TYB)、多良岳新期安山岩類(TYA)の5つのユニットに区分し、小形・高岡(1991)はK-Ar法による年代測定からこれらが一連の火山活動であることを示した。その組成は、TOB・KOV・TYBはアルカリ・ソレイト系の両領域にまたがり、TOA・TYAはカルクアルカリ系に属する。近年、アルカリ及びソレイト玄武岩とカルクアルカリ系安山岩の成因関係については様々な議論がされている。異なる岩系の岩石から構成される火山は多数認められていて、その中でこの様な複雑な構成からなる多良岳火山を考えることは有意義である。今回、蛍光X線装置によって上記5ユニットの全岩化学分析を行い、組成変化と分化機構について検討した。

その結果、MgO-Oxides図上で化学組成の変動は、線的でなく面的あり、その形は多く三角形の形状をとる。当地域の火山岩類とHirose and Kushiro(1993)のペリドタイトの高圧部分溶融でできるメルトとをFeO*/MgO vs. Na₂O図上で比較すると、両者は異なるトレンドを示す。Na₂OはFeO*/MgOの増加に伴って増えるため、組成変動は結晶分化によるものと考えられる。これらを説明する分化機構にYanagi(1975)、O'Hara(1977)により提唱された開放系マグマ溜まりでのバッチ式分別結晶作用がある。これは、結晶作用が継続するマグマ溜まりに繰り返し初生マグマの供給を受けて進行するマグマの分化機構である。結晶分化があるところまで進んだときに初生マグマの供給を受け、マグマ混合が起き、混合マグマが噴出する。この繰り返しにより、MgO-Oxides図で面的な化学組成の変動が生じたと考えられる。マグマ溜まりで形成される沈積岩の組成が初生マグマの組成と等しくなると、マグマ溜まりでの組成変化が定常的になり、マグマの分化が進行しなくなると考えられる。また、MgO vs. CaO図からはMgOが約7wt.%の時にCaOは上限値をとり、MgOが約4wt.%の時に急激にCaOのwt.%が減少する変曲点が認められる。MgO vs. Al₂O₃図からMgOが約4wt.%の時にAl₂O₃は上限値をとる。これらは、初生マグマ・混合マグマからカンラン石・単斜輝石・斜長石の順に晶出したことを示す。Fe₂O₃/FeO=0.3と仮定し、C.I.P.W.ノルム組成を求めてもこの順序で晶出したことを示す。一般にマンテルで形成された玄武岩質メルトが地表に近い圧力条件下で結晶作用するとカンラン石・斜長石・単斜輝石の順に晶出する。水の存在を考慮しない高圧合成実験の結果と無斑晶質玄武岩を比較するとマグマ溜まりの圧力は最も深い所を見積もって、約8Kbarの深さであると考えられる。これはYanagi and Maeda(1998)の結果と一致し、多良岳でも高圧下でバッチ式分別結晶作用が進行することが確認された。また、MgO vs. Al₂O₃図でユニット毎にみるとAl₂O₃の最大値はTOB・KOV・TOAよりTYB・TYAの方が早期(MgOが多い)に現れる。このことは、マグマ溜まりが次第に上昇していることを示すと解される。